

К ОЦЕНКЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ МЕТОДОВ ФИЛЬТРАЦИИ СПЕКЛ-ШУМА

Ивашко А.В., Обухова Т. А.

*Национальный технический университет
«Харьковский политехнический институт», г. Харьков*

В процессе передачи и преобразования изображения подвергаются воздействию различных помех, что приводит к потере полезной информации. Проблема шумоподавления является одной из самых актуальных проблем обработки как статичных изображений, так и видео. Одной из главных и трудноразрешимых проблем является подавление спекл-шума.

Спекл-шум – это разновидность мультипликативного шума. Его причиной является наложение когерентных волн, энергетические помехи при отражении лучей в аппаратуре, вследствие чего прибор неспособен правильно различить мелкие объекты. Спекл-шум ухудшает качество радиолокационных изображений, ультразвуковых, ЯМР и оптических томограмм, вызывая трудности при вторичной обработке и интерпретации изображений.

Было рассмотрено 6 методов фильтрации изображения: медианный фильтр, фильтры Винера, Ли, Фроста, Савицкого-Голея, анизотропный диффузный метод. Каждый из вышеперечисленных фильтров был применён к базовым исходным изображениям с различной степенью воздействия шума. В результате были определены коэффициенты шумоподавления при применении различных методов для выявления их преимуществ и недостатков.

В результате фильтрации шума вышеперечисленными методами наибольшую эффективность показал метод анизотропной диффузии, он способен был подавить от 60% до 72% шума на изображении. Можно отметить, что при малом зашумлении спекл-шумом наиболее эффективна фильтрация Фроста (51-70%). Также эффективна фильтрация методом Ли (50-63%). Данные фильтры показали высокий коэффициент шумоподавления, значительно уменьшили влияние спеклов, сохранили четкие границы и мелкие детали на изображении. Фильтр Савицкого-Голея также показал хорошее шумоподавление (53-62%), но он менее эффективен при малом уровне зашумления. Медианная фильтрация (28-44%) и фильтр Винера (27-40%) показали себя наименее эффективными. Медианный фильтр оставил значительную зернистость, плохо видно мелкие детали. Способность фильтра Винера к шумоподавлению растёт с увеличением зашумления исходного изображения, но недостаточно эффективна.

Стоит отметить, что большинство рассмотренных методов шумоподавления имеют определенные ограничения: они чувствительны к размеру и форме окна. Фильтр Ли имеет тенденцию игнорировать спекл-шум в зонах близких к краям изображения.

Наиболее высокую степень шумоподавления показал анизотропный диффузный метод. Также эффективны фильтры Фроста, Ли и Савицкого-Голея. Однако фильтр Фроста имеет повышенную вычислительную сложность, а фильтр Савицкого-Голея размывает границы изображения.